

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月20日
Date of Application:

出願番号 特願2003-295790
Application Number:

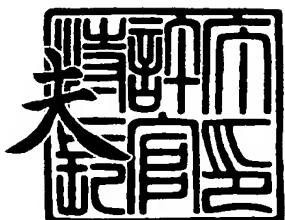
[ST. 10/C] : [JP 2003-295790]

出願人 京セラ株式会社
Applicant(s):

2003年12月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願
【整理番号】 03-P-284
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫殿
【発明者】
【住所又は居所】 鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内
【氏名】 小野 孝
【特許出願人】
【識別番号】 000006633
【氏名又は名称】 京セラ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100075177
【弁理士】
【氏名又は名称】 小野 尚純
【選任した代理人】
【識別番号】 100113217
【弁理士】
【氏名又は名称】 奥貫 佐知子
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 009058
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9816369
【包括委任状番号】 0207847

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

発電・燃焼室を規定するハウジングと、該ハウジング内に配設された発電・燃焼手段とを備え、該発電・燃焼手段には燃料ガス及び酸素含有ガスが供給され、該発電・燃焼室内に生成された燃焼ガスが該発電・燃焼室から排出される、燃料電池組立体において、

該ハウジングの少なくとも1面には第一の流路と第二の流路を備えた板状の熱交換器が配設されており、該燃焼ガスは該熱交換器の該第一の流路を通して該発電・燃焼室内から排出され、該酸素含有ガスと該燃料ガスとのいずれか一方は該熱交換器の該第二の流路を通して該発電・燃焼手段に供給される、ことを特徴とする燃料電池組立体。

【請求項 2】

該熱交換器における該第一の流路と該第二の流路とは該面の厚さ方向に積層されており、該第一の流路と該第二の流路とはジグザグ状に延在せしめられている対向流路である、請求項1記載の燃料電池組立体。

【請求項 3】

該ハウジングは実質上鉛直に延在する平坦な両側面を有し、該熱交換器は平板状であり該両側面の各々に配設されている、請求項1又は2記載の燃料電池組立体。

【請求項 4】

該ハウジングの下端部に位置する下部ガス室、該ハウジングの上端部に位置する上部ガス室、及び該ハウジング内を上下方向に延在して該上部ガス室と該下部ガス室とを連通せしめる連通ガス室が配設されており、該第二の流路は該熱交換器の下端に配設された流入口と該熱交換器の上端に配設され該上部ガス室に続く流出口とを有し、該酸素含有ガスと該燃料ガスとのいずれか一方は該流入口から該第二の流路に流入せしめられ、該第二の流路から該上部ガス室、該連通ガス室及び該下部ガス室を通って該発電・燃焼手段に供給される、請求項1から3までのいずれかに記載の燃料電池組立体。

【請求項 5】

該発電・燃焼室内には改質手段が配設されており、該燃料ガスは該改質手段を通して該発電・燃焼手段に供給され、該酸素含有ガスは該第二の流路を通して該発電・燃焼室に供給される、請求項1から4までのいずれかに記載の燃料電池組立体。

【書類名】明細書

【発明の名称】燃料電池組立体

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池組立体、更に詳しくはハウジング内に規定された発電・燃焼室内に発電・燃焼手段が配設されており、かかる発電・燃焼手段に燃料ガスと共に酸素含有ガスが供給されることによって発電・燃焼が行われ、燃焼ガスが発電・燃焼室から排出される形態の燃料電池組立体に関する。

【背景技術】

【0002】

次世代エネルギーとして、近年、固体高分子型、リン酸型、溶融炭酸塩型及び固体電解質型等の種々の型の燃料電池発電システムが提案されている。特に、固体電解質型燃料電池発電システムは、作動温度が1000°Cと高いが、発電効率が高い、排熱が利用できる等の利点を有しており、研究開発が推し進められている。

【0003】

燃料電池発電システムの典型例においては、下記特許文献1に開示されている如く、ハウジング内に発電・燃焼室が規定され、かかる発電・燃焼室内にセルスタックを含む発電・燃焼手段が配設されている形態の燃料電池組立体を備えている。発電・燃焼室には、酸素含有ガスを供給するための酸素含有ガス供給路、燃料ガスを供給するための燃料ガス供給路及び発電・燃焼室から燃焼ガスを排出するための燃焼ガス排出路が付設されている。燃料電池組立体には熱交換手段も配設されており、酸素含有ガス導入路と燃焼ガス排出路とは共に熱交換手段を通じて延在せしめられており、熱交換手段を通して流動せしめられる際に酸素含有ガスと燃焼ガスとが熱交換され、これによって酸素含有ガスが予熱される。

【特許文献1】特開2000-149976号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の燃料電池組立体においては、発電・燃焼室とは全く別個に熱交換手段を配設しており、これに起因して組立体の嵩が相当大きくなる、発電・燃焼室を規定しているハウジングの壁面を通して大気に放熱される熱が相当大きく、従って排熱利用が充分ではない、という解決すべき問題が存在する。

【0005】

本発明は上記事実に鑑みてなされたものであり、その主たる技術的課題は、比較的コンパクトに構成することができると共に、発電・燃焼室から大気への直接的放熱を効果的に抑制し、排熱を高効率で利用することができる、新規且つ改良された燃料電池組立体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によれば、ハウジングの少なくとも1面に第一の流路と第二の流路を備えた板状の熱交換器を配設し、燃焼ガスを熱交換器の第一の流路を通して発電・燃焼室から排出し、酸素含有ガスと燃料ガスとのいずれか一方を熱交換器の第二の流路を通して発電・燃焼室に供給することによって、上記主たる技術的課題が達成される。

【0007】

即ち、本発明によれば、上記主たる技術的課題を達成する燃料電池組立体として、発電・燃焼室を規定するハウジングと、該ハウジング内に配設された発電・燃焼手段とを備え、該発電・燃焼手段には燃料ガス及び酸素含有ガスが供給され、該発電・燃焼室内に生成された燃焼ガスが該発電・燃焼室から排出される、燃料電池組立体において、

該ハウジングの少なくとも1面には第一の流路と第二の流路を備えた板状の熱交換器が配設されており、該燃焼ガスは該熱交換器の該第一の流路を通して該発電・燃焼室内から

排出され、該酸素含有ガスと該燃料ガスとのいずれか一方は該熱交換器の該第二の流路を通して該発電・燃焼手段に供給される、ことを特徴とする燃料電池組立体が提供される。

【0008】

該熱交換器における該第一の流路と該第二の流路とは該面の厚さ方向に積層されており、該第一の流路と該第二の流路とはジグザグ状に延在せしめられている対向流路であるのが好適である。好ましくは、該ハウジングは実質上鉛直に延在する平坦な両側面を有し、該熱交換器は平板状であり該両側面の各々に配設されている。該ハウジングの下端部に位置する下部ガス室、該ハウジングの上端部に位置する上部ガス室、及び該ハウジング内を上下方向に延在して該上部ガス室と該下部ガス室とを連通せしめる連通ガス室が配設されており、該第二の流路は該熱交換器の下端に配設された流入口と該熱交換器の上端に配設され該上部ガス室に続く流出口とを有し、該酸素含有ガスと該燃料ガスとのいずれか一方は該流入口から該第二の流路に流入せしめられ、該第二の流路から該上部ガス室、該連通ガス室及び該下部ガス室を通って該発電・燃焼手段に供給されるのが好ましい。該発電・燃焼室内には改質手段が配設されており、該燃料ガスは該改質手段を通して該発電・燃焼手段に供給され、該酸素含有ガスは該第二の流路を通して該発電・燃焼室に供給されるのが好適である。

【発明の効果】

【0009】

本発明の燃料電池組立体においては、ハウジングの少なくとも1面を利用して板状熱交換器を配設している故に全体の嵩を必要最小限にせしめることができ、そしてまた板状熱交換器がハウジングの少なくとも1面に存在することにより、ハウジングの壁面を通して発電・燃焼室から大気に熱が放散されるのを効果的に抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明に従って構成された燃料電池組立体の好適実施形態を図示している添付図面を参照して、更に詳細に説明する。

【0011】

図1及び図2を参照して説明すると、図示の燃料電池組立体は略直方体形状であるハウジング2を具備している。このハウジング2の6個の壁面には適宜の断熱材料から形成された断熱壁、即ち上断熱壁4、下断熱壁6、右側断熱壁8、左側断熱壁10、前断熱壁（図示していない）及び後断熱壁（図示していない）が配設されている。所望ならば、各断熱壁の外面に金属板製でよい外壁を配設することもできる。ハウジング2内には発電・燃焼室12が規定されている。

【0012】

ハウジング2内の下端部には下部ガス室14が配設され、上端部には上部ガス室16が配設されている。下部ガス室14は上下方向寸法が比較的小さい直方体形状でよく、同様に上部ガス室16も上下方向寸法が比較的小さい直方体形状でよい。ハウジング2内の左右両側部には上下方向に延在する連通ガス室18が配設されている。かかる連通ガス室18は横方向（図1において左右方向）寸法が比較的小さい直方体形状である。連通ガス室18の各々の上面には前後方向に間隔をおいて3個の連通筒20が付設されており、かかる連通筒20を介して連通ガス室18の各々が上部ガス室16の下面両側部に連通されている。連通ガス室18の各々の下端部内側は下部ガス室14の両側面に直接的に連結されている。従って、上部ガス室16の両側部は連通ガス室18を介して下部ガス室14の両側部に連通せしめられている。下部ガス室14の上面には横方向（図1において左右方向）に間隔をおいて上方に突出する5個の中空ガス噴出板21が配設されている。かかるガス噴出板21の下端は下部ガス室14内に連通せしめられており、上部にはガス噴出孔（図示していない）が形成されている。

【0013】

下部ガス室14上には、更に、横方向（図1において左右方向）に適宜の間隔をおいて4個のガス室22a、22b、22c及び22dが形成されている。かかるガス室22a

、22b、22c及び22dの各々は上記ガス噴出板21の間に配置されている。ガス室22a、22b、22c及び22dの各々は前後方向(図1において紙面に垂直な方向)に細長く延びる直方体形状でよい。そして、ガス室22a、22b、22c及び22dの各々上には、セルスタック24a、24b、24c及び24dが配設されている。セルスタック24a、24b、24c及び24dの各々は上下方向に延びる複数個のセルを前後方向に配列して構成されている。それ自体は周知の形態でよいセルは、燃料電極層、固体電解質層、酸素極層及びインターフェクタを含んでいる。

【0014】

ハウジング2内には上記セルスタック24a、24b、24c及び24dの各々の上方に配設された改質手段26a、26b、26c及び26dも配設されている。かかる改質手段26a、26b、26c及び26dの各々は前後方向に細長く延びる直方体形状の中空ダクトを含んでおり、かかる中空ダクト内には都市ガスでよい燃料ガスを水素リッチガスに改質するためのそれ自体は周知の触媒(図示していない)が収容されている。図2を参照することによって明確に理解されるとおり、改質手段26b及び26dの前端部下面には燃料ガス供給管28b及び28dが接続され、改質手段26a及び26cの後端部下面にも同様に燃料ガス供給管(図示していない)が接続されている。これらの燃料ガス供給管はハウジング2の下断熱壁6を貫通してハウジング2外へ延在せしめられており、燃料ガス供給源(図示していない)に接続されている。改質手段26a及び26cの前端部下面と上記ガス室22a及び22cの前面とは夫々連結管29a及び29cによって接続され、同様に改質手段26b及び26dの後端部下面と上記ガス室22b及び22dの後面とは夫々連結管(図示していない)によって接続されている。後に更に言及する如く、都市ガスでよい燃料ガスが燃料ガス供給管を介して改質手段26a、26b、26c及び26dに供給され、改質手段26a、26b、26c及び26dにおいて水素リッチガスに改質され、しかる後に連結管を介してガス室22a、22b、22c及び22dに送給される。ガス室22a、22b、22c及び22dの各々の上面壁にはセルスタック24a、24b、24c及び24dにおけるセルの各々のガス通路(図示していない)に連通せしめられている排出孔(図示していない)が形成されており、かかる排出孔を通してセルの各々のガス通路に水素リッチな燃料ガスが供給される。

【0015】

ハウジング2内には、後に更に言及する如く、作動開始時等に発電に使用されなかつた燃料ガスと酸素含有ガスとを燃焼を開始するための点火手段(図示していない)も配設されている(定常運転時には発電に使用されなかつた燃料ガスと酸素含有ガスとは自然発火する)。上記セルスタック24a、24b、24c及び24dは発電手段を構成し、点火手段は燃焼手段を構成し、従ってセルスタック24a、24b、24c及び24d並びに点火手段は発電・燃焼手段を構成する。

【0016】

本発明に従って構成された燃料電池組立体においては、ハウジング2の少なくとも1面には板状熱交換器が配設されていることが重要である。図示の実施形態においては、ハウジング2の実質上鉛直に延びる両側断熱壁即ち右側断熱壁8及び左側断熱壁10の内側に全体として平板状である熱交換器30が配設されている。そして、かかる熱交換器30と上記連通ガス室18との間には断熱部材32が配設されている。

【0017】

図1と共に図3を参照して説明すると、熱交換器30の各々は実質上鉛直に延在する中空平板形態のケース32を含んでいる。かかるケース32は内側壁34、外側壁36、底壁38(図4及び図5)、上壁40、前壁42及び後壁44を有する。ケース32の厚さ方向(図1において左右方向)中間には仕切板46が配設されており、ケース32内は厚さ方向に積層された2個の流路、即ち内側に位置する第一の流路48と外側に位置する第二の流路50とに区画されている。図3と共に図4を参照して説明を続けると、第一の流路48には上下方向に間隔をおいて実質上水平に延びる5個の仕切壁52a、52b、52c、52d及び52eが配設されている。仕切壁52a、52c及び52eの後縁はケ

ース32の後壁44に接続されているが、前縁はケース32の前壁42に対して間隔をおいて後方に位置せしめられている。一方、仕切壁52b及び52dの前縁はケース32の前壁42に接続されているが、後縁はケース32の後壁44に対して間隔をおいて前方に位置せしめられている。かくして、第一の流路48は図4に矢印で示すとおりのジグザグ状に延在せしめられている。図1と共に図5を参照することによって理解される如く、第二の流路50にも上下方向に間隔をおいて実質上水平に延びる5個の仕切壁54a、54b、54c、54d及び54eが配設されている。仕切壁54a、54c及び54eの後縁はケース32の後壁44に接続されているが、前縁はケース32の前壁42に対して間隔をおいて後方に位置せしめられている。一方、仕切壁54b及び54dの前縁はケース32の前壁42に接続されているが、後縁はケース32の後壁44に対して間隔をおいて前方に位置せしめられている。かくして、第二の流路50も図5に矢印で示すとおりのジグザグ状に延在せしめられている。

【0018】

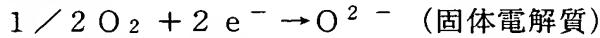
図4に明確に図示如く、ケース32の内側壁34の上端部には流入開口56が形成されおり、第一の流路48は流入開口56を介して発電・燃焼室12と連通せしめられている。更に詳述すると、図1を参照することによって理解されるとおり、熱交換器30と連通ガス室18との間に配設されている上記断熱部材32の上端は流入開口56の下縁と実質上同高さ乃至これよりも幾分下方に位置せしめられており、流入開口56は連通ガス室18の上端に配設されている3個の連通筒20間を通して発電・燃焼室12と連通せしめられている。一方、図5に図示する如く、ケース32の上壁40の外側部には流出開口58が形成され、かかる流出開口58に対応して上記上部ガス室16の下面壁にも開口（図示していない）が形成されており、第二の流路50は流出開口58を介して上部ガス室16に連通せしめられている。

【0019】

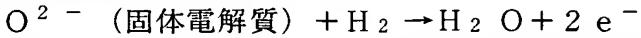
図3乃至図5を参照して説明を続けると、上記熱交換器30の後方には上下方向に細長く延びる二重筒体60が配設されている。かかる二重筒体60は円筒形状の内側筒部材62と角筒形状の外側筒部材64とを含んでいる。内側筒部材62内にはガス流入路66が規定されており、内側筒部材62と外側筒部材64との間には燃焼ガス排出路68が規定されている。図5に明確に図示する如く、ガス流入路66の下端（下流端）は熱交換器30に形成されている上記第二の流路50に連通されている。一方、図4に明確に図示する如く、燃焼ガス排出路68の下端（上流端）は熱交換器30に形成されている上記第一の流路48に連通されている。

【0020】

上述したとおりの燃料電池組立体においては、都市ガスでよい燃料ガスが燃料ガス供給管（図2に2本の燃料ガス供給管28b及び28dを図示している）を介して改質手段26a、26b、26c及び26dに供給され、改質手段26a、26b、26c及び26dにおいて水素リッチガスに改質された後に、連結管（図2に2本の連結管29a及び29cを図示している）を通してガス室22a、22b、22c及び22dに供給され、次いでセルスタック24a、24b、24c及び24dに供給される。一方、空気でよい酸素含有ガスは二重筒体60に形成されているガス流入路66を通して熱交換器30の第二の流路50に供給され、次いで上部ガス室16及び連通ガス室18を通して下部ガス室14に供給され、そしてガス噴出板21の噴出孔からセルスタック24a、24b、24c及び24dに向けて噴射される。セルスタック24a、24b、24c及び24dの各々においては、酸素極において、



の電極反応が生成され、燃料極において、



の電極反応が生成されて発電される。発電された電力は適宜の取出ライン（図示していない）を通して取り出される。発電に使用されることなくセルスタック24a、24b、24c及び24dから上方に流動した燃料ガス及び酸素含有ガスは点火手段によって点火さ

れて燃焼される。周知の如く、セルスタック24a、24b、24c及び24dにおける発電に起因して、そしてまた燃料ガスと酸素含有ガスとの燃焼に起因して発電・燃焼室12内は例えば1000°C程度の高温になる。改質手段26a、26b、26c及び26dは発電・燃焼室12内に配設されており、従って発電・燃焼室12内に生成される高温が燃料ガスの改質に効果的に利用される。

【0021】

発電・燃焼室12内に生成された燃焼ガスは熱交換器30に形成されている流入開口56から第一の流路48に流入し、ジグザグ状に延在する第一の流路48を流動した後に二重筒体60の燃焼ガス排出路68を通して排出される。燃焼ガスが二重筒体60の燃焼ガス排出路68を流動する際には、二重筒体60のガス流入路66を酸素含有ガスが流動し、燃焼ガスと酸素含有ガスとの間で熱交換が行われる。そしてまた、燃焼ガスが第一の流路48をジグザグ状に流動せしめられる際には、酸素含有ガスが第二の流路50をジグザグ状に流動せしめられる。かくして燃焼ガスと酸素含有ガスとの間で効果的に熱交換されて酸素含有ガスが余熱される。酸素含有ガスは上部ガス室16、連通ガス室18及び下部ガス室14を通る際にも発電・燃焼室12内の高温によって加熱される。

【0022】

以上添付図面を参照して本発明に従って構成された燃料電池組立体の好適実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲から逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能であることは多言を要しない。例えば、図示の実施形態においては、ハウジング2の右側面と左側面とに熱交換器30を配設しているが、所望ならばハウジング2の上面、下面、前面或いは後面にも熱交換器を配設することができる。また、図示の実施形態においては、酸素含有ガスを熱交換器を通して流動せしめているが、所望ならば酸素含有ガスに代えて或いはこれに加えて燃料ガスを熱交換器を通して流動せしめて余熱することもできる。更に、図示の実施形態においては上部ガス室16に流入せしめた酸素含有ガスを連通ガス室18、下部ガス室14及び中空ガス噴出板21を介してセルスタック24a、24b、24c及び24dに供給しているが、所望ならば連通ガス室18、下部ガス室14及び中空ガス噴出板21に代えて、上部ガス室16から下方にセルスタック24a、24b、24c及び24d間に垂下する複数個の酸素含有ガス供給管を配設し、上部ガス室16から酸素含有ガス供給管に酸素含有ガスを流動せしめ、酸素含有ガス供給管の下部に配設した噴出孔から酸素含有ガスを噴出せしめてセルスタック24a、24b、24c及び24dに供給することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明に従って構成された燃料電池組立体の好適実施形態を示す断面図。

【図2】図1の燃料電池組立体を、一部を省略して示す斜面図。

【図3】図1の燃料電池組立体における熱交換器及び二重筒体を、一部を切り欠いて示す斜面図。

【図4】図1の燃料電池組立体における熱交換器に形成されている第一の流路及び二重筒体に形成されている燃焼ガス排出路を示す簡略図。

【図5】図1の燃料電池組立体における熱交換器に形成されている第二の流路及び二重筒体に形成されているガス流入路を示す簡略図。

【符号の説明】

【0024】

2：ハウジング

12：発電・燃焼室

14：下部ガス室

16：上部ガス室

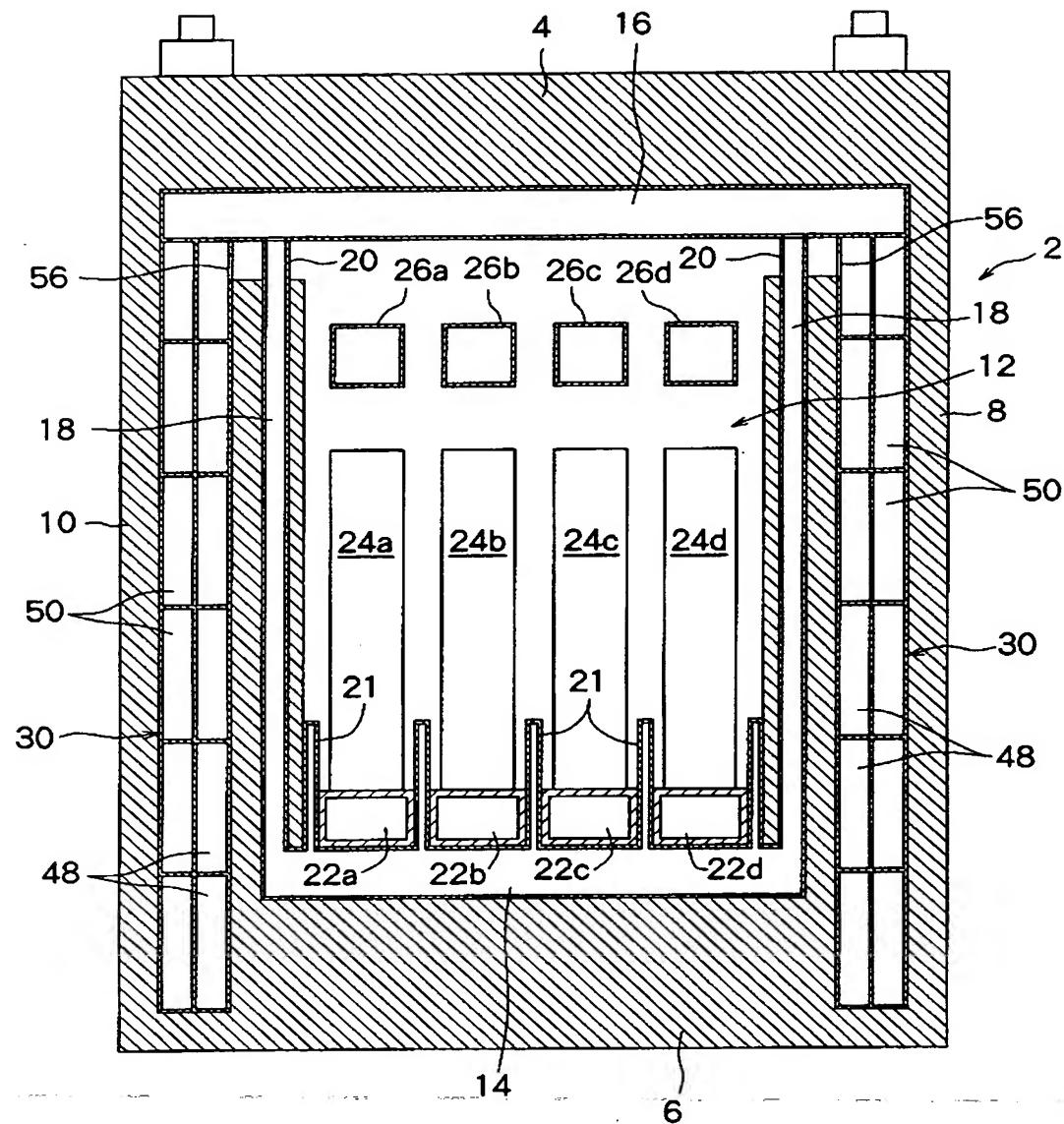
18：連通ガス室

24a、24b、24c及び24d：セルスタック

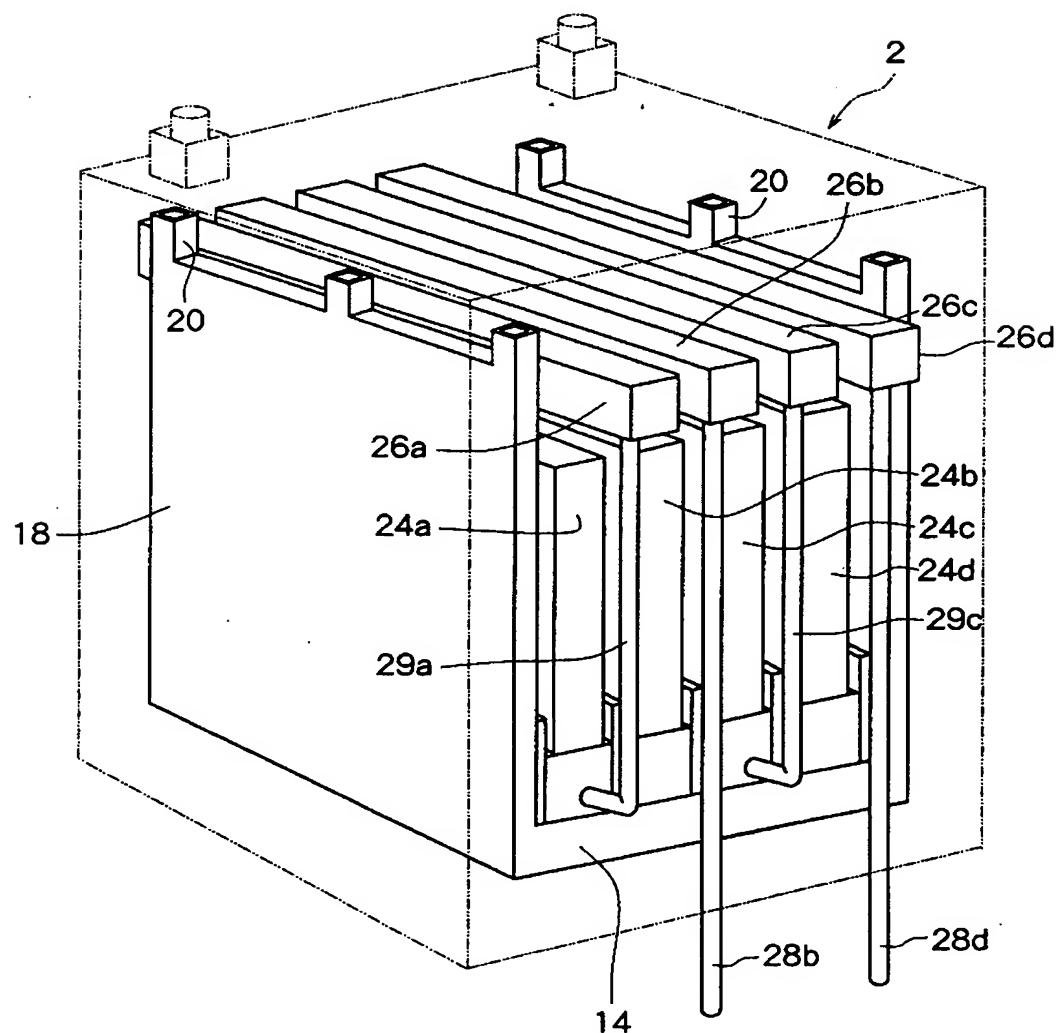
26a、26b、26c及び26d：改質手段

30：熱交換器
48：第一の流路
50：第二の流路

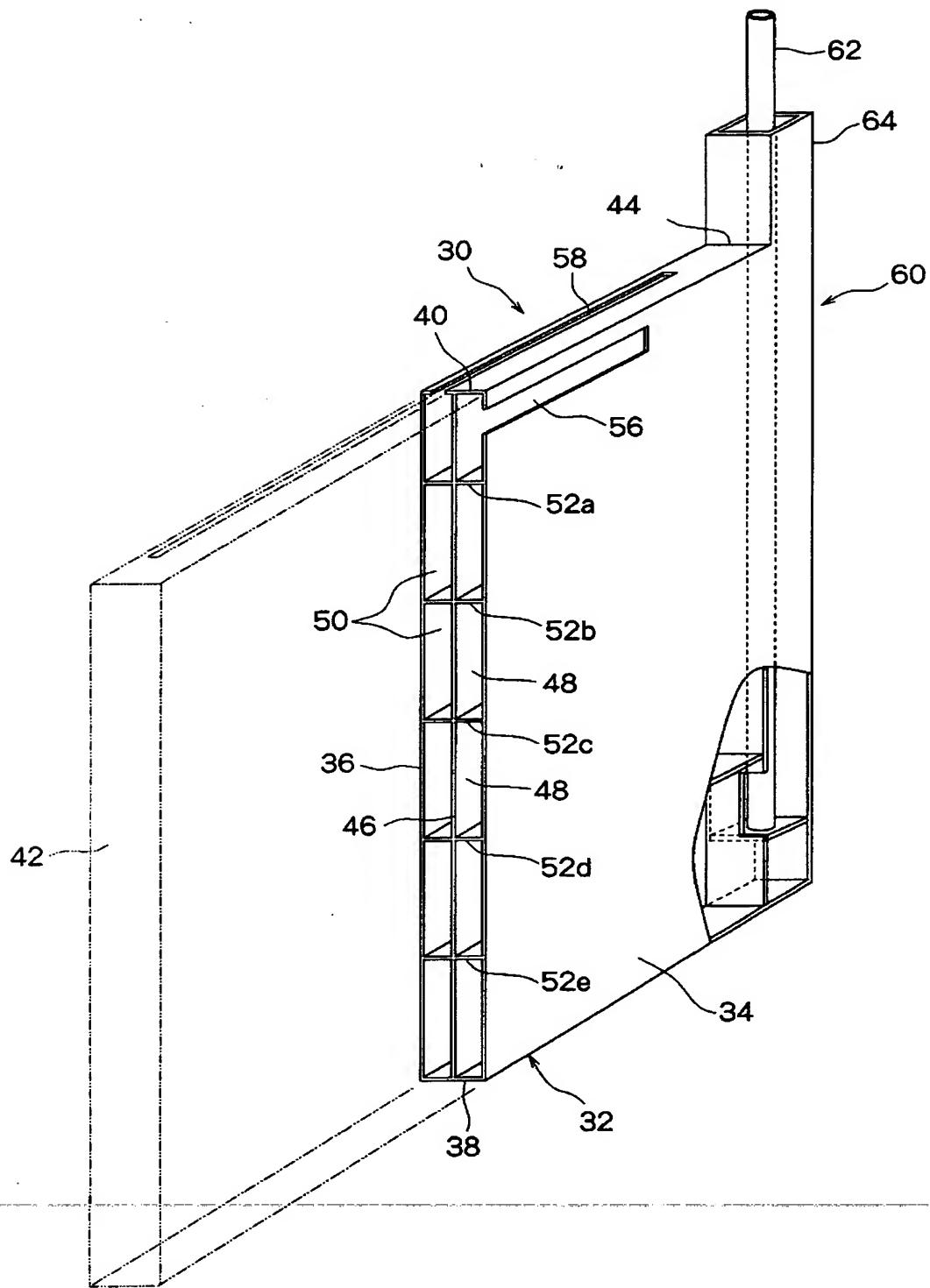
【書類名】 図面
【図 1】



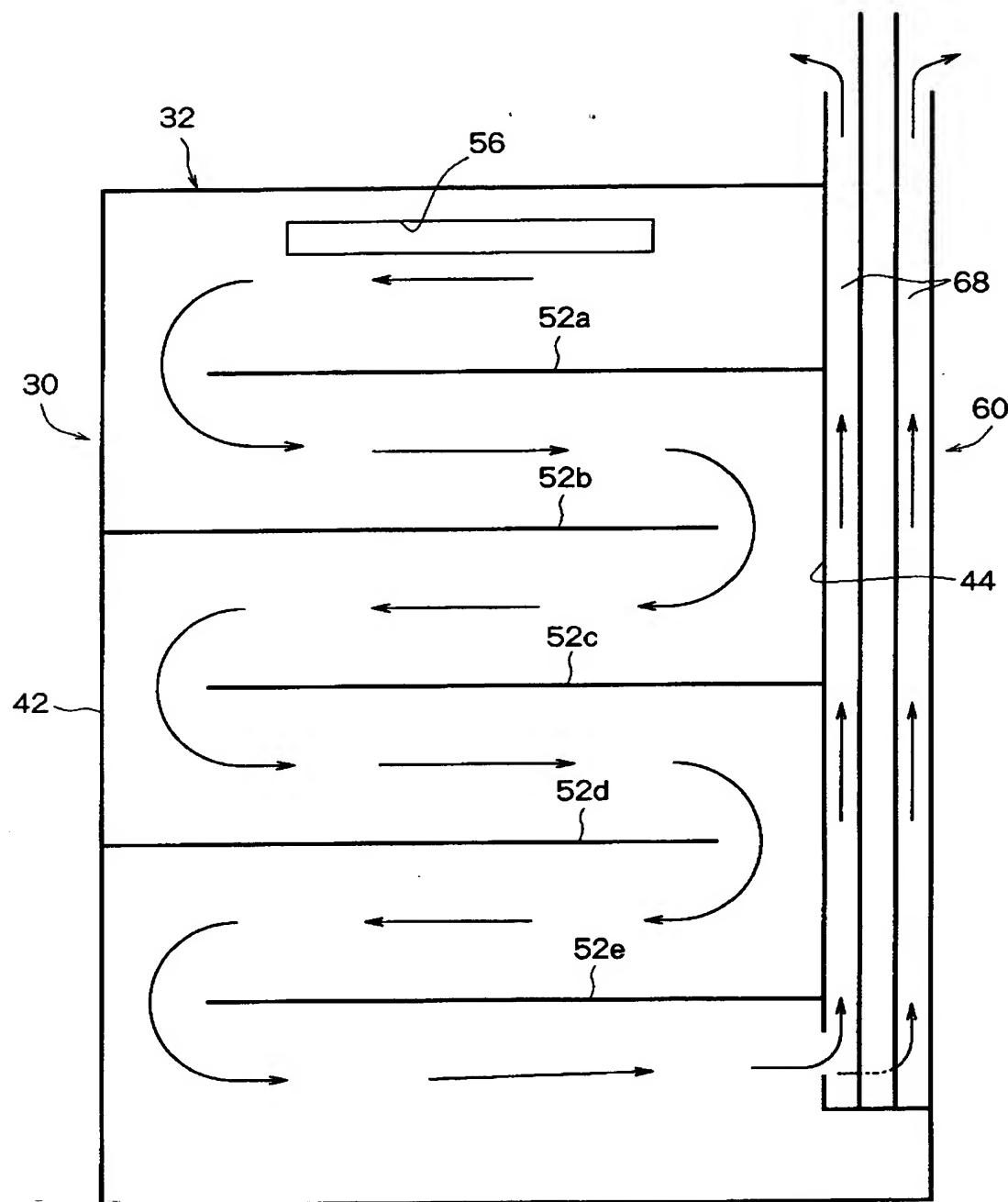
【図2】



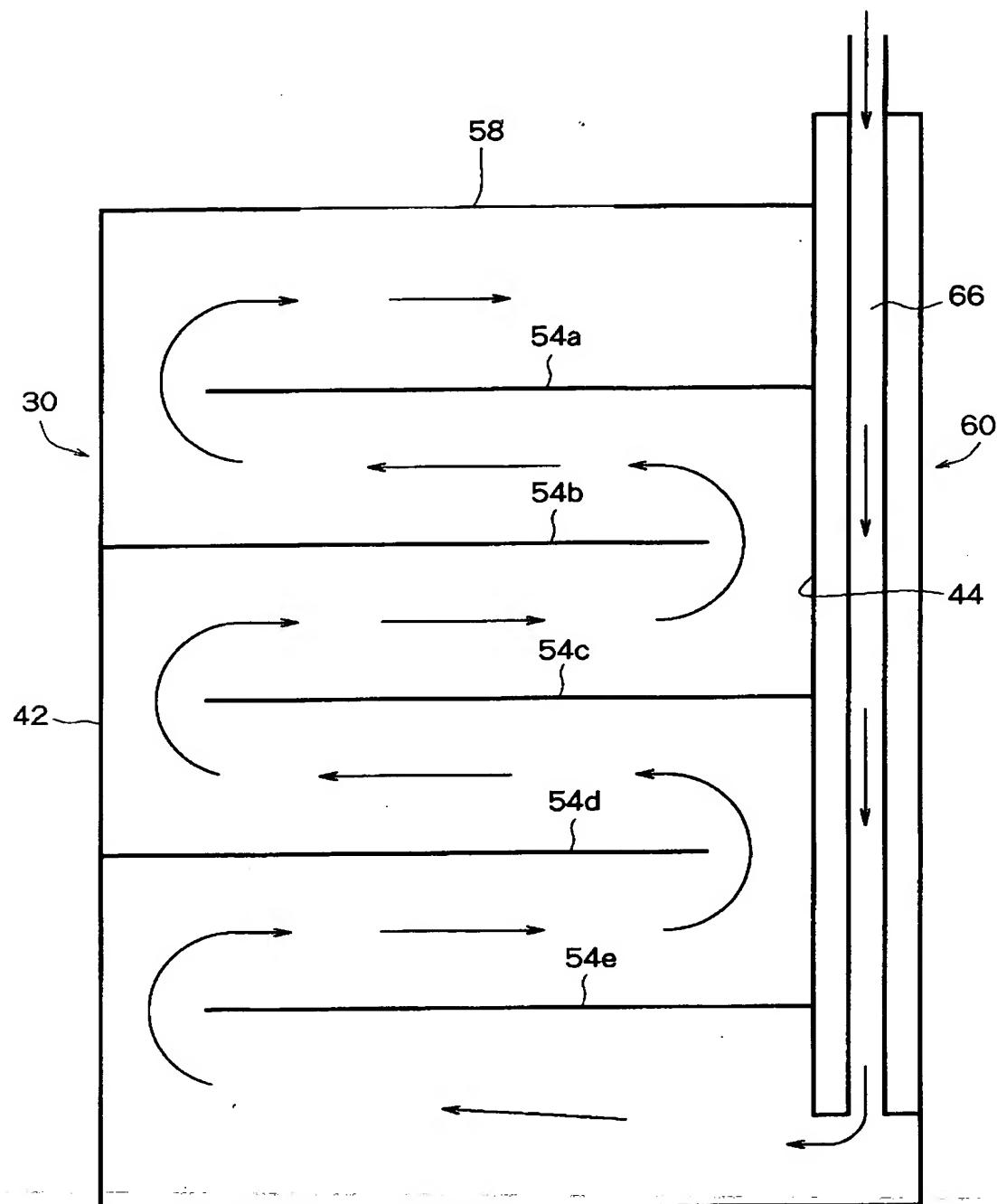
【図3】



【図4】



【図 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 比較的コンパクトに構成することができると共に、発電・燃焼室（12）から大気への直接的放熱を効果的に抑制し、排熱を高効率で利用することができる燃料電池組立体を提供する。

【解決手段】 ハウジング（2）の少なくとも1面に第一の流路（48）と第二の流路（50）を備えた板状の熱交換器（30）を配設し、燃焼ガスを熱交換器の第一の流路を通して発電・燃焼室から排出し、酸素含有ガスと燃料ガスとのいずれか一方を熱交換器の第二の流路を通して発電・燃焼室に供給する。

【選択図】

図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-295790
受付番号	50301365815
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 8月21日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 8月20日
-------	-------------

特願 2003-295790

出願人履歴情報

識別番号 [000006633]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22
氏 名 京セラ株式会社

2. 変更年月日 1998年 8月21日
[変更理由] 住所変更
住 所 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
氏 名 京セラ株式会社